以不含昆虫物质的人工饲料培育赤眼蜂工作进展

刘文惠 巫之馨
（广东省昆虫研究所）（中国科学院动物研究所）

摘要 本文报道继续用无昆虫物质的培养液体外培育松毛虫赤眼蜂的试验结果。酵母水解物、胎牛血清（或幼牛血清）和 Grace 培养液组成的培养液具有较好的产卵效果，产入的卵量与柞蚕蛹血淋巴相似。使用此混合液60%、鸡胚10%、牛奶15%、鸡蛋黄10—20%可培育到成虫期，化蛹率和羽化率各为17—36%和1—2%。但羽化的成蜂不能展翅，生活力较弱。这种不足之处尚待改进。

我国多年来曾利用不同种类的赤眼蜂来防治多种农林害虫而获得良好的结果。这方面的成就又大大推动了赤眼蜂大量繁殖的研究；同时为了克服大量繁蜂中所存在的寄主昆虫在数量上不足以及饲养成本昂贵和贮藏困难等问题，数年来开展了以人工饲料培育赤眼蜂的工作。在国外，1975年 Hoffman 等首次报道了用昆虫血淋巴在体外培养赤眼蜂获得成功；1975年11月广东省昆虫研究所在蜡卵中以蓖麻蚕血淋巴为饲料繁殖赤眼蜂亦获得成功。1978年 Rajendram 等对影响赤眼蜂在人工卵上产卵的因素进行了探讨；同年我国关雪辰等发表了用蜡卵及悬滴法进行体外培育松毛虫赤眼蜂成功的道报。1979年湖北省赤眼蜂研究协作组和李丽英、刘文惠等均发表了以30%左右血淋巴的人工饲料培育赤眼蜂成功的论文。此外，为了提高体外培育赤眼蜂的效果，同年郎所、陆文卿等就赤眼蜂产卵的行为作了专门的研究。1980年刘文惠等探讨了赤眼蜂体外培育所需的生态条件，提出有关体外培育中最适蜂卵比数和解决后期气体流通的问题。以上工作中所用的材料均为松毛虫赤眼蜂（*Trichogramma dendrolimi*），这是一种多食性的种类，所以用无昆虫物质的人工饲料是否可以进行培育便引起人们的注意。1980年巫之馨等首次报道了用不含昆虫物质的人工饲料培育松毛虫赤眼蜂到出蜂。上述情况表明我国对赤眼蜂的体外培育已有一定的基础。

为了加速赤眼蜂体外培育的研究进展，1981年我们在前几年的研究基础上与美国密苏大学昆虫学家霍夫曼（Hoffman）进行短期合作，研究用不含昆虫物质的人工饲料体外培育赤眼蜂。用霍夫曼从美国带来的饲料及加入我国近几年来所用的饲料在体外培养松毛虫赤眼蜂，短管赤眼蜂 *T. pretiosum* 和拟澳洲赤眼蜂 *T. confusum*，能使赤眼蜂发育到预蛹期。在与霍夫曼的合作结束后，我们又进行了多次重复和培养方法的改进，最后已成功地在不含昆虫物质的人工饲料中培育出赤眼蜂成虫。本文介绍这方面的研究工作及讨论一些存在的问题。

本文于1982年1月收到。
广东昆虫所陈巧贤和张荣华同志参加了本工作，特此致谢。

材 料 和 方 法

一、蜂种　松毛虫赤眼蜂（*Trichogramma dendrolimi*）。以柞蚕、蓖麻蚕卵或米蛾卵繁育。

短管赤眼蜂（*T. pretiosum*）自美国引入，在我所用米蛾卵繁育。

拟澳洲赤眼蜂（*T. confusum*）系我所用米蛾卵或蓖麻蚕卵繁育的。采自广东。

二、人工饲料的成份和制备方法

1. 水解酵母及胎牛血清（美国密苏里州害虫生防室提供）。

2. 鸡胚浸出液　鸡胚浸出液取受精蛋置39℃恒温箱中孵化9天，在无菌条件下打破蛋壳，用镊子取出鸡胚，以已经消毒的 Neisenheimer 无机混合盐冲洗3次，放入10毫升针筒中，挤出鸡胚液，加等量 Neisenheimer 混合盐，充分搅拌，以2000转/分离心10分钟，取上清液备用。

3. 培养液母液　以水解酵母、胎牛血清及 Grace 组织培养液、按1:1:1配制。

4. 10% 奶粉液（全脂奶粉，黑龙江省阿城县乳品厂出品）。

5. 新鲜鸡蛋

6. 卵磷脂（上海禽蛋二厂出品）

7. 亚油酸（上海油脂一厂出品）

8. 亚麻酸（Carl COTH）

9. Grace 组织培养液（按1962年配方自制）

10. Neisenheimer 无机盐混合液（NaCl7.5克；KCl0.1克；$CaCl_2$0.2克；$NaHCO_3$0.2克；H_2O1000毫升。）

三、培育试验方法

制蜡卵：见 Rajendram, G. F（1974）。

制悬滴片：见刘文惠（1979）。

培育温度：置26±1℃的恒温箱中培养。

结 果 和 讨 论

我们在与霍夫曼合作期间的试验表明，短管赤眼蜂在以水解酵母——胎牛血清——Grace 组织培养液混合母液制成的蜡卵上不产卵。但松毛虫赤眼蜂、拟澳洲赤眼蜂极喜产卵；且幼虫早期发育较好。可是大部分发育停止在幼虫中期，仅小部分进入预蛹；即使在此混合母液中加入30%的昆虫血淋巴，也只能使7%的个体化蛹，且50%为畸形蛹。若在混合母液中加入适量脂肪酸（如卵磷脂、亚油酸、亚麻酸）、发育情况有所改善，但仍停止在预蛹期，而且脂肪酸用量超过适量时会抑制蜂卵孵化。在混合母液中加入一定量的鸡蛋黄、牛奶、鸡胚液、可明显促进发育，但由于污染等问题未解决，未能观察到发育结果。在以后我们进行的重复试验中注意了这问题，并将配制程序和各成分比例作调整，此改进有了结果，赤眼蜂完成了发育。详见表1。

看来羽化率偏低、不能展翅率、活动力弱，成蜂寿命短。尽管在培养基配方中增加了脂类和蛋白质，使发育状况改善，但仍需进一步调整各主要营养物质的水平以提高羽化

率和展翅成蜂的比例。

表 1 松毛虫赤眼蜂在无昆虫物质的培养中的发育

培养基配方	观察个体(头)	化蛹率(%)	畸形蛹*(%)	卵—蛹期(天)	羽化率(%)	世代历期(天)	成蜂寿命(天)
(水解酵母：胎牛血清：Grace 培养液=1:1:1) 60% 鸡胚 10% 鸡蛋黄 15% 牛奶 15%	228	20.6	55.3	9	2.1	3	0.5
	448	17.6	59.5	8	1.3	14	1
	680	36.9	41.0	7	1.6	9—13	1—2
(水解酵母：胎牛血清：Grace 培养液=1:1:1) 60% 鸡胚 10% 鸡蛋黄 20% 牛奶 10%	392	19.1	40	7	1.3	11	1

* 畸形蛹：包括二类，一类为蛹已形成，但蛹膜未脱，另一类是只现红眼而头、胸、腹未分节。

小 结

用无昆虫物质的培养液体外培育松毛虫赤眼蜂可使赤眼蜂自卵发育至成虫，并能获得较稳定的化蛹率。尽管羽化率还较低，但它却突破了依靠昆虫物质的桎梏，开辟了一个新的途径，这对难以获取大量昆虫血淋巴的地方尤其具有意义。由于取材方便和成本较低，因而具有较大的发展前途。这项研究是初步的，尚待进一步改进。

参 考 文 献

关雪辰等 1978 赤眼蜂人工培育的研究。昆虫学报 **21**(2)：122—6。

湖北省赤眼蜂人工模拟寄主卵研究协作组 1979 赤眼蜂人工模拟寄主卵的研究。昆虫学报 **22**(3)：301—9。

刘文惠等 1979 赤眼蜂体外培育研究(一)：培养液初筛及其体外培育中的一些问题。植物保护学报 6(2)：17—24。

陆文卿等 1979 赤眼蜂的产卵行为：昆虫学报 **22**(3)：361—3。

巫之馨等 1980 不含昆虫物质的赤眼蜂幼虫人工饲料。昆虫学报**23**(2)：232。

刘文惠等 1980 赤眼蜂体外培育中生态条件的探讨。昆虫天敌 **3**：15—7。

Hoffman, J. D. et al. 1975 In vitro rearing of the endoparasitic wasp *Trichogramma pretiosum*. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* **68**(2): 355—6.

Rajendram, G. F. et al., 1974 *Trichogramma oviposition* into artificial substrates. *Environ. Entomol.* **3**: 399—401.

Rajendram, G. F. 1978 Some factors affecting oviposition of *Trichogramma californicum* in artificial media. *Can. Ent.* **110**(4): 345—52.

RECENT RESULTS IN REARING *TRICHOGRAMMA* IN VITRO WITH ARTIFICIAL MEDIA DEVOID OF INSECTAN ADDITIVES

LIU WEN-HUI
(*Kwantung Institute of Entomology*)
WU ZHI-XIN
(*Institute of Zoology, Academia Sinica*)

This paper reports the recent results of our experiments using artificial media devoid of insect additives for rearing *Trichogramma dendrolimi, T. pretiosum* and *T. confusum* in vitro. A mixture of yeast hydrolysate, calf foetus serum and Grace's solution can give good result in attracting the females to oviposit and the quantity of ova laid into the artificial eggs is comparable to that when the hemolymph of *Antheraea pernyi* is used in making the artificial eggs. Combination of the above mentioned mixture (60%) with chicken embryo extract (10%), cow milk (15%) and chicken egg yolk (10—20%) gives an artificial medium which can be used to rear the larvae into adults, with the percentages of pupation and adult emergence 17—36% and 1—2% respectively. But the adult wasps had abnormal wing development and were rather weak. We have to improve the recipes of the media and the method of rearing.